

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : G01N 21/90	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/18461 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Mai 1997 (22.05.97)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05038</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. November 1996 (15.11.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 42 630.4 15. November 1995 (15.11.95) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: HUHN, Thomas [DE/DE]; Spindlerplatz 11, D-81477 München (DE).</p> <p>(74) Anwälte: LANG, Friedrich usw.; Weber & Heim, Irmgardstrasse 3, D-81479 München (DE).</p>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<p>(54) Title: DEVICE, USE THEREOF AND METHOD FOR THE INSPECTION AND EXAMINATION OF CONTAINER WALLS</p> <p>(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG, DEREN VERWENDUNG UND VERFAHREN ZUM INSPIZIEREN UND PRÜFEN VON GEFÄSSWÄNDEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a device for the inspection and examination of container walls with at least one opening. Said device comprises a system for illuminating the containers, an imaging system for optical imaging of the containers and a control system with a memory for controlling at least the illumination and/or the optical imaging. The imaging system comprises a plurality of primary mirrors, a concentrating optical system and a camera. An image of at least one section of the inside of a container can be formed in each case using the primary mirrors. All of the primary mirrors together result in optical recording of the entire inside of the opening of at least one container opening, an image of which is formed in the camera by the concentrating optical system.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Vorrichtung zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden von Gefäßen mit mindestens einer Öffnung umfaßt eine Belichtungseinrichtung zum Belichten der Gefäße, eine Abbildungseinrichtung zum optischen Abbilden der Gefäße und eine Steuereinrichtung mit Speicher zum Steuern mindestens des Belichtens und/oder des optischen Abbildens. Die Abbildungseinrichtung umfaßt mehrere Primärspiegel, eine Sammelloptik und eine Kameraeinrichtung. Durch die Primärspiegel ist jeweils wenigstens ein Teil einer Gefäßinnenseite abbildbar. Durch die Gesamtheit aller Primärspiegel wird dabei die gesamte Öffnungsinnenseite mindestens einer Gefäßöffnung optisch erfaßt und durch die Sammelloptik auf eine Kameraeinrichtung abgebildet.</p>		

Vorrichtung, deren Verwendung und Verfahren zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden gemäß Anspruch 1, die Verwendung dieser Vorrichtung nach Anspruch 14 sowie ein Verfahren zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden gemäß Anspruch 15.

In der Lebensmittel- und Getränkeindustrie werden sehr hohe Anforderungen an die Qualität von Aufnahmegefäßen zum portionierten Transport und Feilbieten gestellt. Dies betrifft zum einen die steigenden gesetzlichen Anforderungen im Bereich Hygiene und Komsumtenschutz, als auch den gestiegenen Wettbewerb auf der Grundlage eines wachsenden Kundenbewußtseins.

Eine ähnliche Herausforderung stellt sich im Konsumgüter- und Haushaltswarenbereich, wo z.B. Fehlertoleranzen, insbesondere im Bereich von Haushaltsgefäßen und Geschirr, immer strenger eingehalten werden müssen, um den gestiegenen Kundenansprüchen gerecht werden zu können.

- 2 -

Aus diesem Grunde besteht bei der Produktion oder auch im Lebensmittel- und Getränkesektor beim Recyclingprozeß die Notwendigkeit, neu produzierte oder wiederverwendbare Gefäße in bezug auf Verunreinigungen oder Materialfehler vor Inverkehrbringen zu prüfen. Es wurden dazu verschiedene Verfahren insbesondere für den Fließbandbetrieb beschrieben, welche die optischen oder akustischen Eigenschaften der Gefäße ausnützen.

Es ist z.B. bekannt, Getränkeflaschen vor Abfüllung einer optischen Kontrolle zu unterziehen, um Produktionsrückstände oder Verunreinigungen aus einer Vorbenutzung detektieren zu können. Oft geschieht das durch eine einfache Inaugenscheinnahme durch eine prüfende Person direkt am Fließband oder der verarbeitenden Anlage, oder aber es wird eine optische Fernkontrolle über eine Kamera-Monitoreinheit durchgeführt.

Bei all diesen Verfahren tritt die Schwierigkeit auf, daß die jeweilige Inaugenscheinnahme ein personalintensiver und aufgrund der Anstrengung, die mit dieser Tätigkeit verbunden ist, fehlerbehafteter Arbeitsgang ist. Ferner können bestimmte Fehler oder auch Verunreinigungen in den Gefäßen, insbesondere dann, wenn die Gefäße nicht transparent sind, nicht erkannt werden. Des weiteren erscheint aufgrund des hohen Personalbedarfs die Automatisierung dieses Prozesses wünschenswert.

Insbesondere in der Getränkeindustrie, wo eine Vielzahl gleichartiger, normierter Gefäße, insbesondere Glasflaschen mit einem Normgewinde, produziert oder wiederverwendet werden, ist ein fehlerfreies Prüfen der verwendeten Gefäße,

- 3 -

insbesondere im Problembereich des Gewindes dringend geboten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden von Gefäßen mit mindestens einer Öffnung anzugeben, mit welchem Gefäßwände zeitsparend und mit einer besonders niedrigen Fehlerquote auf Verunreinigungen und Materialfehler geprüft werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß vorrichtungsmäßig durch eine Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1 und verfahrensmäßig durch ein Verfahren gemäß Anspruch 15 gelöst. Insbesondere für transparente Gefäße mit einem Gewindegang bietet sich die Verwendung der Vorrichtung nach Anpruch 14 an. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Belichtungseinrichtung, eine Abbildungseinrichtung und eine Steuereinrichtung auf. Die Belichtungseinrichtung dient dem Belichten der zu prüfenden Gefäße, und die Abbildungseinrichtung dient dem optischen Abbilden der Gefäße, wobei dies unter der Verwendung mehrerer Primärspiegel geschieht, deren Einzelabbildungen mittels einer Sammelloptik gesammelt und auf einer Kameraeinrichtung abgebildet werden. Ferner ist eine Steuereinrichtung mit einem Speicher vorgesehen, um mindestens das Belichten und/oder das optische Abbilden zu steuern. Durch jeden Primärspiegel wird wenigstens ein Teil einer Gefäßinnenseite zumindest im Bereich einer Gefäßöffnung des Gefäßes abgebildet. Die Gesamtheit

- 4 -

aller Primärspiegel ist so angeordnet, daß die gesamte Öffnungsinnenseite mindestens einer Gefäßöffnung optisch erfaßt wird.

Das Abbilden durch die Primärspiegel kann z.B. durch die Gefäßöffnung hindurch geschehen. Es ist aber auch denkbar, daß das Abbilden bei transparenten Gefäßen durch die Gefäßaußenwand hindurch erfolgt, wobei entweder Rückstände oder Fehler der nachfolgenden Innenwand oder aber der gegenüberliegenden Innenwand erkannt werden können. Insbesondere aber die Abbildung durch die Gefäßöffnung hindurch ermöglicht auch das Prüfen der Gefäßinnenseite bei optisch nicht transparenten Gefäßen.

Um eine möglichst einfache Abbildungsgeometrie zu erhalten, die ein Zusammensetzen der Einzelbilder über die Sammelloptik ermöglicht, ist es von Vorteil, wenn die Primärspiegel alle in einer Ebene liegen. Es ist ferner sinnvoll, die Primärspiegel gleichmäßig auf 360° verteilt anzurichten. Dann nämlich bildet jeder Primärspiegel ein etwa gleich großes, komplementäres Element der Öffnungsinnenseite der jeweiligen Öffnung auf die Sammelloptik ab, so daß mit einer besonders kleinen Zahl einzelner Primärspiegel der gesamte Winkelbereich von 360° für die Öffnungsinnenseite abgedeckt werden kann, weil benachbarte Primärspiegel dann minimale überlappende Bildbereiche erzeugen.

Obwohl die Vorrichtung bereits mit zwei Primärspiegeln voll funktionsfähig ist, ist es vorteilhaft vier Primärspiegel auszubilden. Diese können auf einer Geräteplatte fest montiert werden, wobei aber auch Justage über eine Justiereinrichtung vorgesehen ist. Die Montageplatte ordnet alle vier Primärspiegel um 90° gegeneinander gedreht in einer

Ebene um das zu untersuchende Gefäß an. Es ist sinnvoll und zweckmäßig daß die Primärspiegel als plane Spiegel ausgebildet sind, wobei die Ebenen der Primärspiegel in bezug auf die Ebene der Montageplatte dieselbe Neigung besitzen, um für alle Einzelabbildungen eine identische Verzerrung zu erzeugen, so daß auch die Sammelloptik und die Kameraeinrichtung besonders einfach ausgebildet werden können.

Die Sammelloptik zur Aufnahme der Einzelabbildungen der Primärspiegel kann aus einer Kamera für jeden Primärspiegel bestehen, wobei die Einzelabbildungen nach einem Digitalisierungsverfahren erst in einer Datenverarbeitungsanlage als digitalisierte Bilder gesammelt werden.

Es ist aber besonders einfach, die Sammelloptik als Umlenksammel- oder Sammelspiegel auszubilden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn dieser Umlenk- und Sammelspiegel mehrfach segmentiert ausgebildet ist, so daß die Segmente die Einzelabbildungen der Primärspiegel in eine Kameraeinrichtung, insbesondere in einer gemeinsamen Kameraeinrichtung, sammeln und abbilden.

Um ein leichtes Zuordnen der Segmente des Umlenk- und Sammelspiegels zu den einzelnen Primärspiegeln zu ermöglichen, ist es vorgesehen, daß durch jedes Segment des Umlenk- und Sammelspiegels das Bild genau eines Primärspiegels abgebildet wird.

Um die nachfolgende Analyse der optischen Abbildung zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, daß die in die Kameraeinrichtung hinein abgebildeten Einzelabbildungen der Primärspiegel sich nicht überlagern. Für bestimmte Anwendungen kann es aber auch von Vorteil sein, wenn z.B. be-

- 6 -

stimmte Gefäßöffnungsabschnitte durch die Sammelloptik in der Kameraeinrichtung zur Deckung gebracht werden, um sie z.B. einfach vergleichen zu können.

Der Umlenk- und Sammelspiegel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weist besonders vorteilhafte mechanische und thermische Eigenschaften auf, wenn er einstückig ausgebildet ist. Dann nämlich ist eine Justage der einzelnen Segmente des Umlenk- und Sammelspiegels nicht mehr nötig, so daß der Aufwand beim Justieren der erfindungsgemäßen Vorrichtung drastisch reduziert wird. Um thermische Drifterscheinungen zu vermeiden, kann es ferner von Vorteil sein, die Sammelloptik mittels einer Temperiereinrichtung auf konstanter Temperatur zu halten.

Die Komplexität des optischen Abbildens und des Analysierens der optischen Abbildungen kann drastisch reduziert werden, wenn die Segmente des Umlenk- und Sammelspiegels, analog zur Ausgestaltung der Primärspiegel, im wesentlichen in einer Ebene und in etwa gleichmäßig auf 360° verteilt angeordnet sind. Ferner ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Segmente gegenüber dieser Ebene in etwa die gleiche Neigung aufweisen, weil dann, wie bereits oben erwähnt, die Bildverzerrungen der Einzelabbildungen gleichartig gehalten werden, so daß sich eine einfache Bildauswertung ergibt.

Eine besonders einfache optische Anordnung erhält man, wenn alle Spiegelemente als Planspiegel ausgelegt sind. Es kann aber auch vorteilhaft sein, um eine oder mehrere Achsen konvexe oder konkave Spiegel zu verwenden, wenn z.B. bestimmte Details der optischen Abbildungen analysiert

- 7 -

werden sollen, oder wenn bei einem minimalen Aufwand optischer Einzelkomponenten ein möglichst großer Winkelbereich beim optischen Abbilden abgedeckt werden soll.

Bei der Verwendung von vier Primärspiegeln ist es besonders zweckmäßig, einen Umlenk- und Sammelspiegel auf der Grundlage eines einstückigen Würfels auszubilden, wobei aus dem Vollwürfel um 90° gegeneinander gedreht gleichartige Prismenelemente aus dem Vollkörper herausgearbeitet sind, so daß sich vier gleiche, um 90° gegeneinander gedrehte rechteckige plane optische Flächen ergeben, die in Aufsicht auf den so bearbeiteten Vollwürfel dessen Grundfläche in vier gleiche Quadrate unterteilt erscheinen lassen.

Als Grundkörper für die Herstellung eines derartigen segmentierten Umlenk- und Sammelspiegels kann ein Glas, eine Glaskeramik, ein Kunststoff, ein Metall oder ein anderer Stoff verwendet werden, der ein einfaches mechanisches Bearbeiten bei minimaler Oberflächenrauhigkeit und bei guter thermischer und mechanischer Stabilität erlaubt. Das Verriegeln eines derartigen Grundkörpers kann entweder durch Aufbringen einer hochreflektierenden Schicht oder durch Montage entsprechender, vorgefertigter Spiegelelemente erfolgen. Die Verwendung vorgefertigter Spiegelelemente ermöglicht dann auch eine Nachjustage der gesamten optischen Anordnungen.

Der Umlenk- und Sammelspiegel kann in einer vorteilhaften Weiterbildung auch in Modulbauweise ausgeführt sein, wobei jedes Modul mindestens ein Spiegelsegment aufweist. Die Modulbauweise hat den Vorteil, daß jede der optischen Flächen besonders einfach präpariert werden kann und daß durch die separate Anordnung der einzelnen Module diese dann über entsprechend ausgebildete Justiereinrichtungen nachjustiert werden können, um die Bildqualität zu optimieren.

- 8 -

Zur möglichst einfachen Bildaufnahme ist eine Speicher-Kamera, insbesondere eine CCD-Kamera vorgesehen. Diese Kamera kann vorteilhafterweise mit der Steuereinrichtung verbunden sein und/oder durch diese gesteuert werden. Dabei kann über Steuerleitungen die gesammelte Bildinformation direkt in die Steuereinrichtung eingelesen werden, um eine möglichst einfache Informationssammlung, -speicherung und -auswertung zentral durchführen zu können.

Herstellungs- und Produktionsbereiche in Fabriken weisen oft eine unzureichende und insbesondere ungleichmäßige Beleuchtung auf. Deshalb ist es von Vorteil, für die erfundungsgemäße Vorrichtung eine Belichtungseinrichtung vorzusehen. Diese kann in Dauerbelichtung arbeiten, aber es ist besonders energiesparend und darüber hinaus augrund der Beziehungen zwischen Helligkeit und Tiefenschärfe von besonderem Vorteil, die Belichtungseinrichtung als Blitzlicht auszubilden. Dabei können das optische Abbilden und das Belichten über die Steuereinrichtung simultan ausgelöst werden, wobei z.B. die Position des zu untersuchenden Gefäßes auf einem Fließband oder dergleichen als Trägersignal von der Steuereinrichtung ausgewertet werden kann.

Bei optisch transparenten Gefäßen ist es besonders einfach, die Belichtungseinrichtung so anzuordnen, daß in bezug auf die Primärspiegel die Abbildung im Gegenlichtverfahren erfolgt. Dann nämlich kann aus der optischen Abbildung auf Eigenschaften und Strukturen des Inneren der Gefäßwand geschossen werden.

Bei optisch nicht transparenten Gefäßen ist es von Vorteil die Belichtungseinrichtung so auszubilden, daß aus dem reflektierten Licht auf die Oberflächeneigenschaften, wie

- 9 -

z.B. Rauhigkeit oder Verunreinigung, der Gefäßwände geschlossen werden kann, wobei auch unterschiedliche Belichtungs- oder Abbildungswinkel vorgesehen sein können.

Neben der Steuerung des Belichtens und des optischen Abbildens ist es zweckmäßig, die Steuereinrichtung zur zentralen Auswertung und zur Analyse der aufgenommenen optischen Daten zu verwenden. Dazu ist es vorgesehen, daß die Steuereinrichtung in einem Speicher die optischen Abbildungen der Gefäße aufnimmt und nach bestimmten Kriterien, die ebenfalls im Speicher abgelegt sind, auswertet.

Es kann dabei ferner von Vorteil sein, wenn sowohl die einzelnen Abbildungen als auch die Auswerteregebnisse nach außen hin z.B. auf einem Monitor anzeigbar sind, so daß z.B. durch einen Operator der Betriebszustand der Vorrichtung ständig überwacht werden kann.

Ferner kann zum Betrieb in einer automatischen Produktions- oder Aufbereitungsanlage die Steuereinrichtung auch derart ausgebildet sein, daß nach Erreichen bestimmter Grenzwerte für ein untersuchtes Gefäß in bezug auf die im Speicher gespeicherten Auswertekriterien und -regeln ein Fehlersignal erzeugt wird, daß dazu führt, daß das untersuchte, vermeintlich fehlerhafte Gefäß nicht weiterverwendet oder aber einer genaueren Untersuchung zugeführt wird.

Ferner ist insbesondere bei der Verwendung optisch transparenter Gefäße die Steuereinrichtung so ausgelegt, daß eine Analyse von Gewindegängen auf der Gefäßaußen- und/oder Innenseite, insbesondere im Bereich einer Gefäßöffnung, möglich ist.

- 10 -

Dazu ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere bei optisch transparenten Glasflaschen und insbesondere bei 0,7 Liter Flaschen mit Normgewinde vorgesehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden von Gefäßen mit mindestens einer Öffnung besteht darin, daß die Gefäßinnenseite wenigstens im Bereich einer Öffnung des Gefäßes abgebildet wird. Dabei wird die gesamte Öffnungsinnenseite erfaßt, und die optische Abbildung wird aufgenommen und/oder gespeichert. Ferner wird die gespeicherte Abbildung nach ebenfalls gespeicherten Auswertekriterien analysiert, wobei als Ergebnis ein Fehlersignal generiert wird, falls in bezug auf die Auswertekriterien bestimmte Grenzwerte überschritten werden.

Immer dann, wenn nicht genügend Lichtquellen vorhanden sind, ist es notwendig und sinnvoll, während des optischen Abbildens eine entsprechende Belichtung des abzubildenden Gegenstands durchzuführen. Dies geschieht insbesondere auf energiesparende Art und Weise mit hoher Leuchtdichte unter Verwendung eines Blitzlichtes.

Ein effektives Speichern und Verarbeiten der optischen Abbildung ergibt sich, wenn die gesamte optische Abbildung auf einem einzigen Einzelbild abgebildet und/oder gespeichert wird. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die gesamte Öffnungsinnenseite mindestens einer Öffnung des Gefäßes abgebildet wird, denn dann befinden sich auf einem Einzelbild alle notwendigen Informationen, um die Gefäßöffnungen ausreichend charakterisieren zu können.

- 11 -

Eine geschickte Vorgehensweise erhält man, wenn das Belichten und/oder das optische Abbilden von einer Gefäßaußenseite her erfolgt, weil dann ein Eindringen in das Gefäß und somit eine Berührungsgefahr entfällt. Insbesondere bei optisch nicht transparenten Gefäßen bietet sich das Belichten und/oder das optische Abbilden durch eine der Gefäßöffnungen an. Dabei ist es von Vorteil, wenn das optische Abbilden in bezug auf die Ebene der jeweiligen Gefäßöffnung geneigt erfolgt, weil dann ein großer Anteil der Öffnungsinnenseite abgebildet wird. Dies ist weiterhin zweckmäßig, wenn gemäß einer Weiterbildung dieses Verfahrens die gesamte optische Abbildung aus mehreren Einzelabbildungen zusammengesetzt wird, weil dann die Anzahl der sich überlappenden Einzelabbildungen, insbesondere der Gefäßinnenseite der jeweiligen Gefäßöffnung klein gehalten werden kann.

Um das Analysieren der optischen Abbildungen möglichst einfach zu gestalten, ist es vorgesehen, die Einzelabbildungen, insbesondere der Gefäßinnenseite der jeweiligen Gefäßöffnung mittels im wesentlichen getrennter Strahlengänge durchzuführen, wobei die Einzelabbildungen umgelenkt und in einer Kameraeinrichtung gesammelt werden. Die Achsen der Einzelabbildungen sind dabei im wesentlichen gleichmäßig in einer Ebene auf 360° verteilt angeordnet, um mit jeder Einzelabbildung einen möglichst großen Winkelbereich bei möglichst kleinem Überlappbereich abzubilden.

Ein besonders einfaches Auswerteverfahren ergibt sich, wenn die optische Abbildung digital und/oder als digitales Bild gespeichert wird, weil dann Verfahren der zweidimensionalen Bildverarbeitung zur Analyse herangezogen werden können. Dazu ist es weiter von Vorteil, wenn die optischen Abbil-

- 12 -

dungen bereits über eine digitalisierende Kameraeinrichtung und insbesonders über eine CCD-Kamera oder dergleichen aufgenommen und gespeichert werden, wobei es insbesondere vorgesehen ist, alle Einzelabbildungen gleichzeitig durchzuführen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 schematisch die Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer üblichen Produktions- oder Wiederverwertungsanlage;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels;

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel aus Fig. 2, wobei die Kameraeinrichtung fortgelassen wurde;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Sammelloptik, wie sie im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und 3 verwendet wird, und

Fig. 5 ein Schema einer optischen Abbildung eines mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß den Fig. 2 bis 4 abgebildeten Gefäßes.

Figur 1 zeigt die Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung G innerhalb einer üblichen Produktions- oder Wiederverwertungsanlage für Gefäße. Die Gefäße F werden

- 13 -

mittels einer Fördereinrichtung, insbesondere mittels eines Förderbandes B aus einer Produktionseinrichtung P oder aus einem Recyclingreservoir R einer allgemeinen Kontrolleinheit K zugeführt. In dieser Kontrolleinheit K werden übliche Tests und Analysen durchgeführt. Das Förderband B leitet die Gefäße F aus der allgemeinen Kontrolleinrichtung K in die erfindungsgemäße Vorrichtung G zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden. In Abhängigkeit von den Prüfergebnissen der allgemeinen Kontrolleinrichtung K und der erfindungsgemäßen Vorrichtung G zum Inspizieren und Prüfen wird über Steuerleitungen S1 und S2 eine Ausstoßvorrichtung E derart angesteuert, daß mangel- oder fehlerhafte Gefäße F in einen Ausstoßbereich A abgeleitet werden, während intakte Gefäße F der Weiterverarbeitung W, der Wiederbefüllung oder ähnlichen Arbeitsschritten zugeführt werden.

Die Fig. 2 und 3 zeigen die erfindungsgemäße Vorrichtung G in schematischer Seitenansicht bzw. in Draufsicht. Auf einer Montageplatte 13, welche schwingungsgedämpft gelagert ist, sind über Halte- und Justiereinrichtungen 16 und 15 vier Primärspiegel 2 bzw. ein vier-segmentiger Umlenk- und Sammelspiegel 3 montiert. Die Primärspiegel 2 sind hier als justierbare Planspiegel ausgebildet. Jedem Planspiegel 2 ist ein Segment 7 des Umlenk- und Sammelspiegels 3 derart zugeordnet, daß das Bild der Öffnung eines transparenten Gefäßes F, hier als Flasche mit einem Gewinde angedeutet, vom Planspiegel 2 über das zugeordnete Segment 7 des Umlenk- und Sammelspiegels 3 in die Kameraeinrichtung 4 fällt.

Die Belichtung, die mittels der Belichtungseinrichtung 1 durchgeführt wird, sowie die optische Abbildung werden über

- 14 -

Steuer- und Datenleitungen 8 und 9 über die Steuereinrichtung 5 gesteuert und ausgewertet. Über die Datenleitung 8 kann zudem das in der Kameraeinrichtung 4 ankommende Bild in digitalisierter Form in die Steuereinrichtung 5 transferiert und dort im Speicher 6 gespeichert werden.

Fig. 3 zeigt ferner, daß die vier vorgesehenen Primärspiegel 2 in einer Ebene und gegeneinander um 90° gedreht angeordnet sind. Dementsprechend sind für eine optimale Überlappungsarme Übermittlung der Einzelabbildungen zur Gesamtabbildung in die Kameraeinrichtung 4 die Segmente 7 des Umlenk- und Sammelspiegels 3 ebenfalls um 90° gegeneinander gedreht angeordnet.

Des weiteren ist in Fig. 3 dargestellt, daß die zu untersuchenden Gefäße F unterhalb der Vorrichtung G entlangbewegt werden, wobei die Bewegungsrichtung, dargestellt durch die Pfeile 17, geradlinig unter einem Winkel von in etwa 45° in bezug auf die Abbildungsachsen der Primärspiegel 2 erfolgt. Die Belichtungseinrichtungen 1 sind in etwa parallel zur Bewegungsrichtung 17 ausgebildet, so daß zwei Belichtungseinrichtungen 1 zur vollständigen Belichtung ausreichend sind.

Fig. 4 zeigt im Detail den bereits in Fig. 2 und 3 angedeuteten Umlenk- und Sammelspiegel 3. Es handelt sich um einen würfelförmigen Vollkörper, aus dem um 90° verdreht vier gleichartige Prismen herausgearbeitet sind, so daß sich zum einen in Draufsicht die Unterteilung der quadratischen Grundfläche in vier gleiche Quadrate ergibt und die Segmentflächen 7 gegenüber der Grundfläche des Würfels die selbe Neigung aufweisen und ebenfalls plan sind.

- 15 -

Bei einer Anordnung mit einer bestimmten anderen Anzahl von Primärspiegeln 2, welche in der Ebene der Montageplatte 13 gleichmäßig auf 360° verteilt angeordnet sind, muß ein Umlenk- und Sammelspiegel 3 mit entsprechend ausgebildeten Segmenten 7 in zur Anzahl n der Primärspiegel 2 passenden Anzahl n ausgebildet sein. Dabei kann bei der Verwendung von n Primärspiegeln 2 die Anordnung der n Segmente des Umlenk- und Sammelspiegels 3 gemäß eines Vollkörpers mit der Grundfläche eines gleichmäßigen Polygons mit n Ecken gebildet werden. Andererseits kann es auch von Vorteil sein, als Grundlage eine Pyramide zu wählen, deren Grundfläche ebenfalls ein gleichmäßiges Polygon mit n Ecken ist.

Fig. 5 zeigt die Gesamtabbildung 10, die sich unter der Verwendung von vier Primärspiegeln 2 und der Sammelloptik 3 gemäß den Fig. 2 bis 4 auf der Bildebene der Kameraeinrichtung 4 nach Sammlung und Umlenkung der Einzelbilder 10a bis 10d des Gefäßes F ergibt. Die Einzelabbildungen 10a bis 10d des zu untersuchenden Gefäßes F erscheinen in der Bildebene der Kameraeinrichtung 4 um 90° gegeneinander verdreht. Ferner ist durch die Anordnung der Primärspiegel 2, welche ebenfalls um 90° gegeneinander verdreht um das zu untersuchende Gefäß F angeordnet sind, der Abschnitt 12 des Öffnungsbereichs 11 des zu untersuchenden Gefäßes F in jeder der Einzelabbildungen 10a bis 10d in bezug auf die Nachbarabbildungen in der Ebene der Öffnung ebenfalls um 90° gedreht, so daß durch die gemeinsame Auswertung der vier Einzelabbildungen 10a bis 10d die gesamte Öffnungsinnenseite 12 des Öffnungsbereiches 11 des zu untersuchenden Gefäßes F erfaßt wird.

- 16 -

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden von Gefäßen mit mindestens einer Öffnung, mit einer Belichtungseinrichtung (1) zum Belichten der Gefäße, mit einer Abbildungseinrichtung (2,3,4) mit mehreren Primärspiegeln (2), einer Sammelloptik (3) und einer Kameraeinrichtung (4) zum optischen Abbilden der Gefäße und mit einer Steuereinrichtung (5) mit Speicher (6) zum Steuern mindestens des Belichtens und/oder des optischen Abbildens, wobei durch jeden Primärspiegel (2) wenigstens ein Teil einer Gefäßinnen seite mindestens im Bereich einer Gefäßöffnung derart abbildbar ist, daß durch die Gesamtheit aller Primärspiegel (2) die gesamte Öffnungsinnenseite mindestens einer Gefäßöffnung optisch erfaßt ist, und wobei durch die Sammelloptik (3) die Gesamtheit aller Einzelabbildungen von den Primärspiegeln (2) auf die Kameraeinrichtung abbildbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspiegel (2) im wesentlichen in einer Ebene und in etwa gleichmäßig auf 360° verteilt ausgebildet sind.

- 17 -

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vier Primärspiegel (2) vorgesehen sind, die in einer Ebene gegeneinander um 90° gedreht angeordnet sind und die gegenüber dieser Ebene dieselbe Neigung besitzen.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelloptik einen mehrfach segmentierten Umlenk- und Sammelspiegel (3) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (7) des Umlenk- und Sammelspiegels (3) zum Abbilden der Bilder der Primärspiegel (2) in die Kameraeinrichtung (4) ausgebildet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch jedes Segment (7) des Umlenk- und Sammelspiegels (3) das Bild genau eines Primärspiegels (2) abbildbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenk- und Sammelspiegel (3) einstückig ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente des Umlenk- und Sammelspiegels (3) im wesentlichen in einer Ebene und in etwa gleichmäßig

- 18 -

auf 360° verteilt angeordnet sind und gegenüber dieser Ebene in etwa die gleiche Neigung aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameraeinrichtung (4) eine CCD-Kamera aufweist, welche mit der Steuereinrichtung (5) verbindbar und/oder mit dieser steuerbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Belichtungseinrichtung (1) ein Blitzlicht aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verwendung optisch transparenter Gefäße (F) die Belichtungseinrichtung (1) zum Belichten mittels Gegenlicht in bezug auf die Primärspiegel (2) ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (5) zum Speichern und zum Analysieren der optischen Abbildung der Gefäße (F), insbesondere nach im Speicher (6) gespeicherten Auswertkriterien und -regeln ausgelegt ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verwendung optisch transparenter Gefäße (F) die Steuereinrichtung (5) zum Analysieren von in einem im Öffnungsbereich (11) ausgebildeten Gewindengängen ausgelegt ist.

- 19 -

14. Verwendung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 13 zur Analyse von Gewindegängen von optisch transparenten Gefäßen, insbesondere von Flaschen mit Gewinde.
15. Verfahren zum Inspizieren und Prüfen von Gefäßwänden von Gefäßen mit mindestens einer Öffnung, insbesondere unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit den Schritten:
 - a) optisches Abbilden mindestens der Gefäßinnenseite wenigstens im Bereich einer Öffnung des Gefäßes, wobei die gesamte Öffnungsinnenseite erfaßt wird,
 - b) Aufnehmen und/oder Speichern der optischen Abbildung,
 - c) Analysieren der gespeicherten Abbildung nach gespeicherten Auswertekriterien, und
 - d) Generieren eines Fehlersignals, falls in bezug auf die Auswertekriterien bestimmte Grenzwerte überschritten werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß beim oder während des optischen Abbildens insbesondere mit einem Blitzlicht belichtet wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Abbildung und insbesondere die optische Abbildung der gesamten Öffnungsinnenseite mindestens einer Öffnung auf einem Einzelbild abgebildet und/oder gespeichert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Belichten und/oder das optische Abbilden von der Gefäßaußenseite her erfolgt.

- 20 -

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Belichten und/oder das optische Abbilden
durch mindestens eine der Gefäßöffnungen erfolgt.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19.
dadurch gekennzeichnet,
daß das optische Abbilden in bezug auf die Ebene der
jeweiligen Gefäßöffnung geneigt erfolgt.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die optische Abbildung aus mehreren Einzelab-
bildungen zusammengesetzt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einzelabbildungen insbesondere der Öffnungs-
innenseite der jeweiligen Gefäßöffnung überlappend
erfolgen.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einzelabbildungen gleichzeitig erfolgen.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß für jede Einzelabbildung insbesondere der Öff-
nungsinnenseite der jeweiligen Gefäßöffnung ein im
wesentlichen getrennter Strahlengang verwendet wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,

- 21 -

daß die Einzelabbildungen mittels einer Umlenk- und Sammeleinrichtung in einer Kameraeinrichtung gesammelt werden.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Einzelabbildungen insbesondere der Öffnungsinnenseiten der jeweiligen Gefäßöffnung im wesentlichen gleichmäßig in einer Ebene auf 360° verteilt angeordnet werden.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Abbildung digital und/oder als digitales Bild gespeichert wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß zum Aufnehmen und/oder Speichern der optischen Abbildung eine CCD-Kamera oder dergleichen verwendet wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherte Abbildung in bezug auf die Helligkeits- und/oder Kontrastverteilung analysiert wird.

1/3

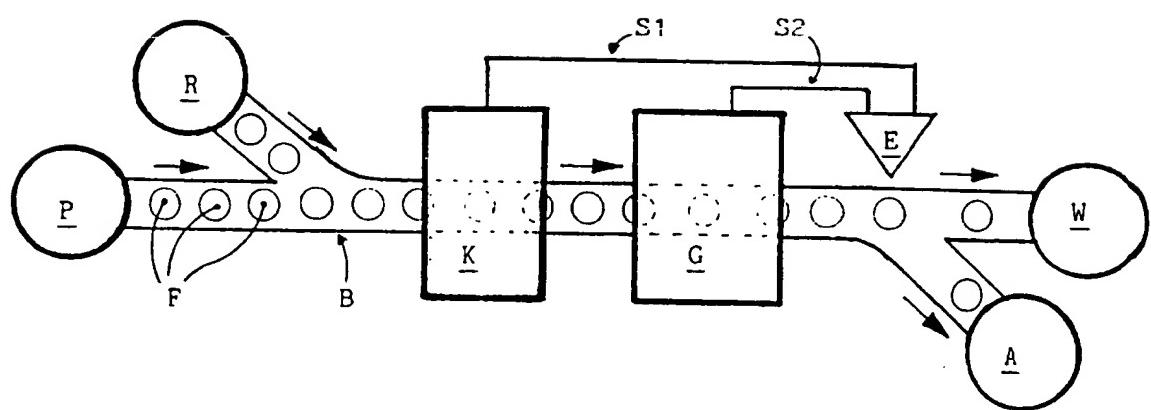
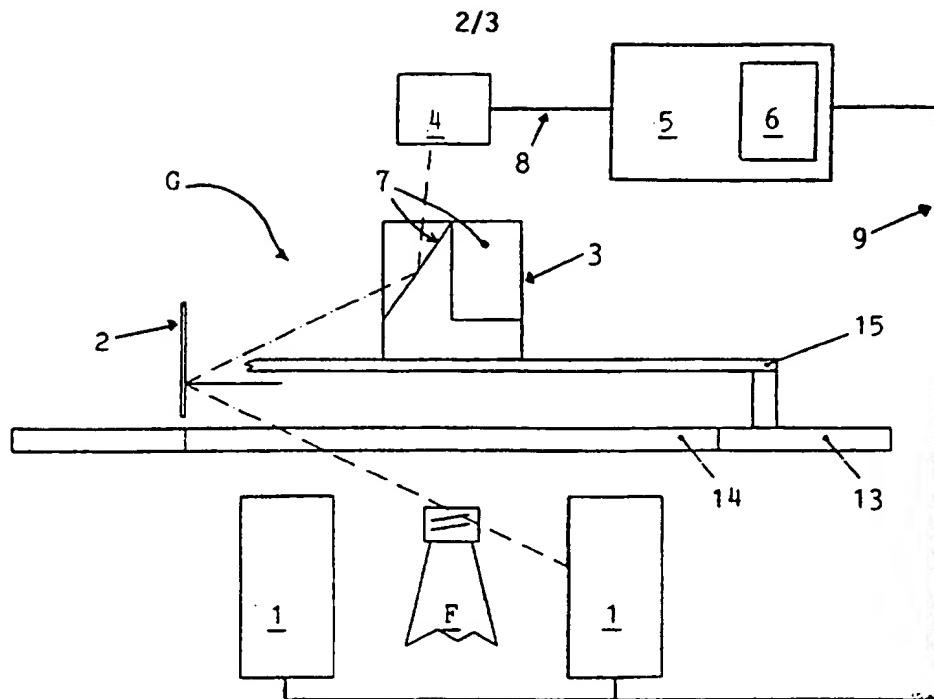
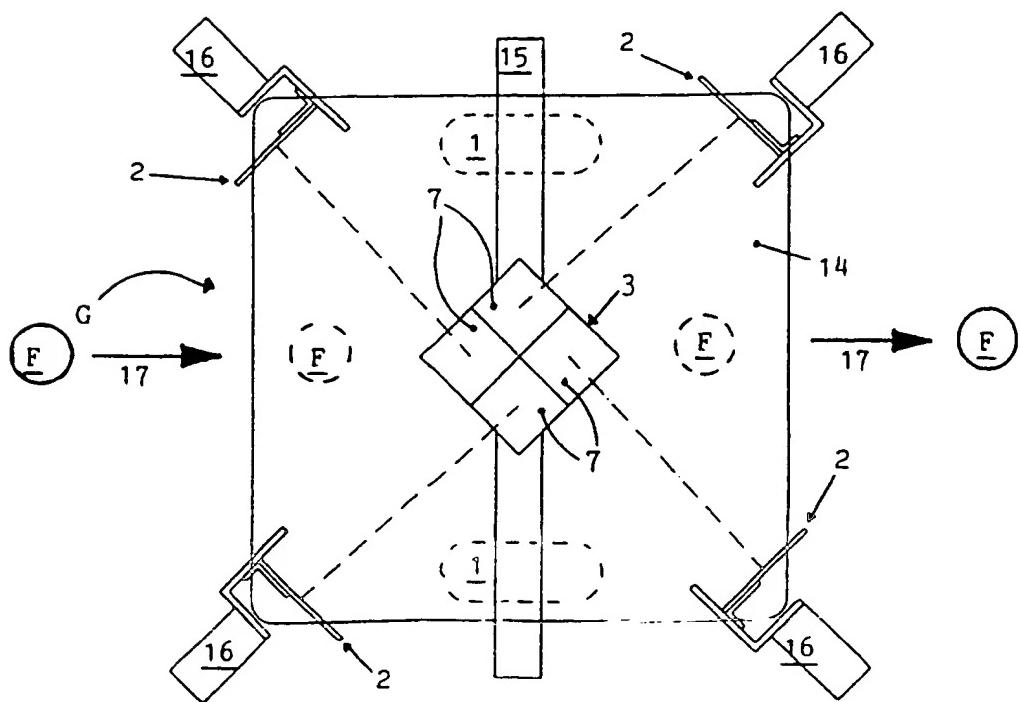
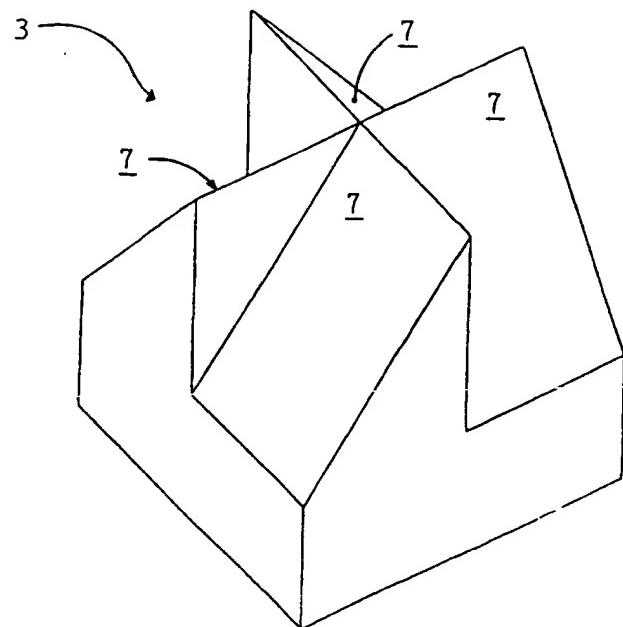
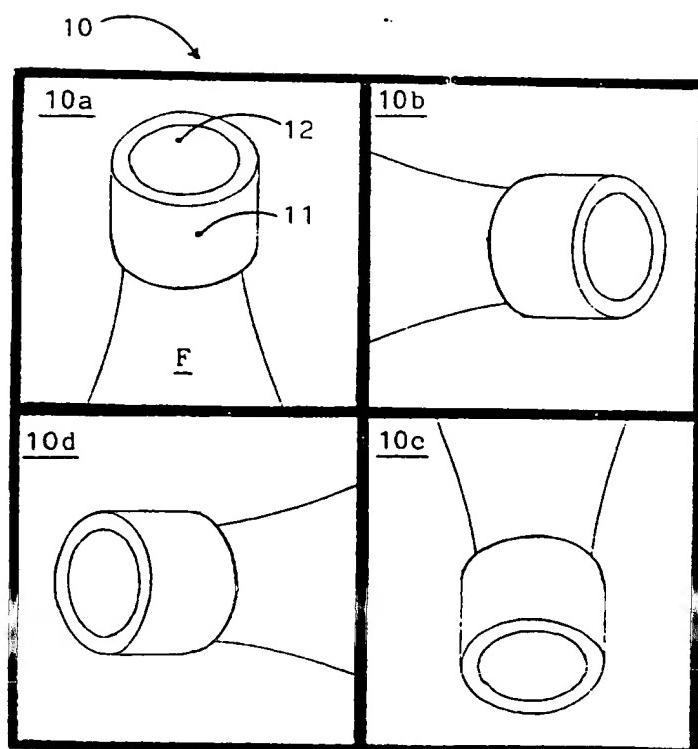


Fig. 1

Fig. 2Fig. 3

3/3

Fig. 4Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No.
PCT/EP 96/05038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G01N21/90			
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC			
B. FIELDS SEARCHED			
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G01N			
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched			
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)			
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
X	US 5 256 871 A (BALDWIN LEO B) 26 October 1993	1,2, 4-12, 15-18, 21,23-28 19,20,29	
Y	see figure 1 ---		
X	EP 0 669 528 A (ELPATRONIC AG) 30 August 1995	1,2, 4-12,15, 16,18, 21,22, 25-28	
	see column 2 - column 3; figure 1 ---		
X,P	EP 0 708 325 A (ELPATRONIC AG) 24 April 1996	1-9,11	
Y	see column 3, line 20 - column 5, line 37; claims 1,6; figure 7 ---	10,12-14	
	-/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C..	<input checked="" type="checkbox"/>	Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :			
'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
'E' earlier document but published on or after the international filing date		'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		'D' Document member of the same patent family	
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report	
20 February 1997		05.03.97	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer Tabellion, M	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/05038

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 387 930 A (HEUFT QUALIPLUS BV) 19 September 1990 see column 6; figure 7 ---	1,2,4-11
X	EP 0 657 732 A (ELPATRONIC AG) 14 June 1995 see column 3 - column 5; figure 1 ---	1,2,7, 9-11,14
Y	EP 0 047 936 A (SIEMENS AG) 24 March 1982 see page 6; figures 1,2,5 ---	10, 12-14, 19,20
Y	WO 90 04773 A (INEX VISTECH TECHNOLOGIES INC) 3 May 1990 see claim 4; figures 7-11 ---	29
A	DE 30 35 077 A (SIEMENS AG) 22 April 1982 see abstract; figures 1,2 ---	12-14
A	US 4 002 823 A (VAN OOSTERHOUT JACK T) 11 January 1977 see column 9, line 20 - line 35; figure 3 ---	1
A	US 5 153 621 A (VOGELEY ARTHUR W) 6 October 1992 see figure 4 -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 96/05038

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-5256871	26-10-93	CN-A- EP-A- JP-A-	1090642 0604171 6281431	10-08-94 29-06-94 07-10-94
EP-A-0669528	30-08-95	CH-A- BR-A- CA-A- FI-A- JP-A- NO-A-	686910 9500759 2142079 950812 7260710 950689	31-07-96 24-10-95 25-08-95 25-08-95 13-10-95 25-08-95
EP-A-0708325	24-04-96	CA-A- CN-A- FI-A- JP-A- NO-A- PL-A-	2160955 1129803 954932 8210990 954184 311015	21-04-96 28-08-96 21-04-96 20-08-96 22-04-96 29-04-96
EP-A-0387930	19-09-90	NL-A- AT-T- AU-B- AU-A- AU-A- DE-D- DE-T- ES-T- US-A-	8901380 126886 666726 3982293 4973590 69021753 69021753 2080102 5134278	03-09-90 15-09-95 22-02-96 19-08-93 23-08-90 28-09-95 21-03-96 01-02-96 28-07-92
EP-A-0657732	14-06-95	BR-A- CN-A- FI-A- JP-A- NO-A-	9404865 1111351 945719 7209210 944692	02-08-95 08-11-95 07-06-95 11-08-95 07-06-95
EP-A-0047936	24-03-82	DE-A-	3035082	22-04-82
WO-A-9004773	03-05-90	US-A- AU-B- AU-A- CA-A-	4914289 615866 4622389 2001596	03-04-90 10-10-91 14-05-90 26-04-90

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 96/05038

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO-A-9004773		EP-A-	0397833	22-11-90
		JP-T-	3502138	16-05-91
DE-A-3035077	22-04-82	NONE		
US-A-4002823	11-01-77	AU-A-	8556775	06-01-77
		BE-A-	835182	30-04-76
		CA-A-	1057378	26-06-79
		DE-A-	2549457	06-05-76
		FR-A-	2289904	28-05-76
		GB-A-	1520768	09-08-78
		JP-A-	51068288	12-06-76
		US-I-	B520227	30-03-76
US-A-5153621	06-10-92	EP-A-	0540380	05-05-93
		JP-A-	5215988	27-08-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05038

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01N21/90

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 256 871 A (BALDWIN LEO B) 26.Oktober 1993	1,2, 4-12, 15-18, 21,23-28 19,20,29
Y	siehe Abbildung 1 ---	
X	EP 0 669 528 A (ELPATRONIC AG) 30.August 1995	1,2, 4-12,15, 16,18, 21,22, 25-28
X,P	siehe Spalte 2 - Spalte 3; Abbildung 1 ---	
Y	EP 0 708 325 A (ELPATRONIC AG) 24.April 1996 siehe Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 37; Ansprüche 1,6; Abbildung 7 ---	1-9,11 10,12-14 -/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'U' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'Δ' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20. Februar 1997

05.03.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 PatentUaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tabellion, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/05038

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 387 930 A (HEUFT QUALIPLUS BV) 19.September 1990 siehe Spalte 6; Abbildung 7 ---	1,2,4-11
X	EP 0 657 732 A (ELPATRONIC AG) 14.Juni 1995 siehe Spalte 3 - Spalte 5; Abbildung 1 ---	1,2,7, 9-11,14
Y	EP 0 047 936 A (SIEMENS AG) 24.März 1982 siehe Seite 6; Abbildungen 1,2,5 ---	10, 12-14, 19,20
Y	WO 90 04773 A (INEX VISTECH TECHNOLOGIES INC) 3.Mai 1990	29
A	siehe Anspruch 4; Abbildungen 7-11 ---	12-14
A	DE 30 35 077 A (SIEMENS AG) 22.April 1982 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	21-25
A	US 4 002 823 A (VAN OOSTERHOUT JACK T) 11.Januar 1977 siehe Spalte 9, Zeile 20 - Zeile 35; Abbildung 3 ---	1
A	US 5 153 621 A (VOGELEY ARTHUR W) 6.Oktober 1992 siehe Abbildung 4 -----	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentsfamilie gehören

Inte ~~males~~ Aktenzeichen

PCT/EP 96/05038

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-5256871	26-10-93	CN-A- EP-A- JP-A-	1090642 0604171 6281431	10-08-94 29-06-94 07-10-94
EP-A-0669528	30-08-95	CH-A- BR-A- CA-A- FI-A- JP-A- NO-A-	686910 9500759 2142079 950812 7260710 950689	31-07-96 24-10-95 25-08-95 25-08-95 13-10-95 25-08-95
EP-A-0708325	24-04-96	CA-A- CN-A- FI-A- JP-A- NO-A- PL-A-	2160955 1129803 954932 8210990 954184 311015	21-04-96 28-08-96 21-04-96 20-08-96 22-04-96 29-04-96
EP-A-0387930	19-09-90	NL-A- AT-T- AU-B- AU-A- AU-A- DE-D- DE-T- ES-T- US-A-	8901380 126886 666726 3982293 4973590 69021753 69021753 2080102 5134278	03-09-90 15-09-95 22-02-96 19-08-93 23-08-90 28-09-95 21-03-96 01-02-96 28-07-92
EP-A-0657732	14-06-95	BR-A- CN-A- FI-A- JP-A- NO-A-	9404865 1111351 945719 7209210 944692	02-08-95 08-11-95 07-06-95 11-08-95 07-06-95
EP-A-0047936	24-03-82	DE-A-	3035082	22-04-82
WO-A-9004773	03-05-90	US-A- AU-B- AU-A- CA-A-	4914289 615866 4622389 2001596	03-04-90 10-10-91 14-05-90 26-04-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05038

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9004773		EP-A- 0397833 JP-T- 3502138	22-11-90 16-05-91
DE-A-3035077	22-04-82	KEINE	
US-A-4002823	11-01-77	AU-A- 8556775 BE-A- 835182 CA-A- 1057378 DE-A- 2549457 FR-A- 2289904 GB-A- 1520768 JP-A- 51068288 US-I- B520227	06-01-77 30-04-76 26-06-79 06-05-76 28-05-76 09-08-78 12-06-76 30-03-76
US-A-5153621	06-10-92	EP-A- 0540380 JP-A- 5215988	05-05-93 27-08-93